

## BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND



|                      |        |
|----------------------|--------|
| REC'D 04 JAN 2001 DE | 000004 |
| WIPO                 | PCT    |

II of II

EP00/9197

**PRIORITY  
DOCUMENT**SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)**Prioritätsbescheinigung über die Einreichung  
einer Patentanmeldung**

4

**Aktenzeichen:** 100 02 227.8**Anmeldetag:** 20. Januar 2000**Anmelder/Inhaber:** Philips Corporate Intellectual Property GmbH, Aachen/DE**Bezeichnung:** Netzwerkverbindung**IPC:** H 01 B, H 04 B, B 60 R

**Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.**

München, den 8. August 2000  
**Deutsches Patent- und Markenamt**  
**Der Präsident**  
 Im Auftrag

Seiler

## ZUSAMMENFASSUNG

### Netzwerkverbindung

Für eine Netzwerkverbindung mit wenigstens zwei Leitern (1, 2) zur elektrischen Verbindung von Netzwerkteilnehmern (3, 4, 5, 6, 7) in einem Netzwerk ist für eine

- 5 gemeinsame Daten- und Energieübertragung eines Pols einer Spannungsquelle über beide Leiter der Netzwerkverbindung vorgesehen, daß die Netzwerkverbindung symmetrisch aufgebaut ist und die beiden Leiter (1, 2) gegeneinander verdrillt sind, daß die Leiter (1,2) in einem solchen Umfang gegeneinander isoliert (13; 21, 22; 34; 35) sind, daß sie für eine symmetrische differentielle Datenübertragung Leitungen geeignet sind und daß die
- 10 beiden Leiter (1, 2) gleichen elektrischen Widerstand aufweisen und zusammen einen solchen Querschnitt aufweisen, der für eine Energieübertragung eines Pols einer Spannungsquelle an Netzwerkteilnehmer (3, 4, 5, 6) über beide Leiter (1, 2) ausgelegt ist.

15 Fig. 2

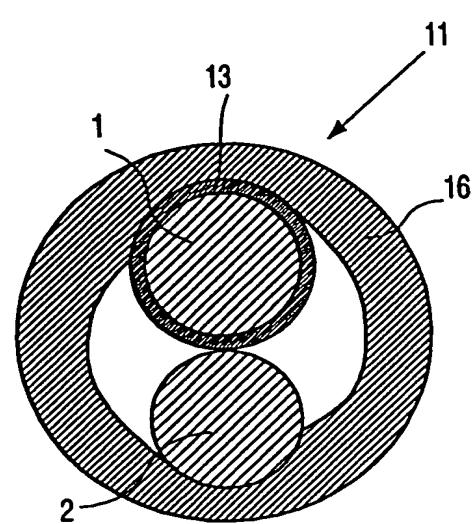


FIG. 2

PH DE 000004

## BESCHREIBUNG

### Netzwerkverbindung

Die Erfindung betrifft eine Netzwerkverbindung mit wenigstens zwei Leitern zur elektrischen Verbindung von Netzwerkeinnehmern in einem Netzwerk.

5

Bekannte Netzwerkverbindungen sind so ausgelegt, daß sie für eine Datenübertragung auf den beiden Leitern der Netzwerkverbindung geeignet sind. Dabei besteht der Nachteil, daß beide Pole einer Energieversorgung der Netzwerkeinnehmer über gesonderte elektrische Verbindungen herzustellen ist.

10

Es ist Aufgabe der Erfindung, eine Netzwerkverbindung zu schaffen, welche sowohl zur Datenübertragung wie auch zur Energieübertragung geeignet ist.

15

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß die Netzwerkverbindung symmetrisch aufgebaut ist und die beiden Leiter gegeneinander verdrillt sind, daß die Leiter in einem solchen Umfang gegeneinander isoliert sind, daß sie für eine symmetrische differentielle Datenübertragung geeignet sind und daß die beiden Leiter gleichen elektrischen Widerstand aufweisen und zusammen einen solchen Querschnitt aufweisen, der für eine Energieübertragung eines Pols einer Spannungsquelle an

20

Netzwerkeinnehmer über beide Leiter ausgelegt ist.

Bei dieser Netzwerkverbindung können sowohl Daten über die beiden Leiter übertragen werden. Außerdem kann die Energieübertragung über die beiden Leiter gemeinsam vorgenommen werden, indem ein Pol einer Spannungsquelle mit den beiden Leitern

25

gekoppelt wird, so daß über diese eine Energieübertragung an die Netzwerkeinnehmer stattfinden kann.

Für die Energieübertragung weisen die beiden Leiter zusammen einen solchen Querschnitt auf, daß sie für die infolge der Energieübertragung fließenden Ströme geeignet sind.

30

Die Datenübertragung findet vorteilhafterweise symmetrisch und differentiell statt. Dazu sind die beiden Leiter gegeneinander isoliert. Diese Isolierung muß nur ausreichend sein für die relativ niedrigen Spannungen der Datenübertragung. Sie muß insbesondere nicht geeignet sein für relativ hohe Spannungen einer Spannungsversorgung der

- 5 Netzwerkteilnehmer, da nur ein Pol einer Spannungsquelle über beide Leiter gemeinsam übertragen wird.

Ferner weisen die beiden Leiter gleichen elektrischen Widerstand auf, damit die symmetrische differentielle Datenübertragung über beide Leiter gleichen Widerstand

- 10 vorfindet. Ebenso wird dadurch die Datenübertragung durch die infolge der Energieübertragung ggf. stattfindenden Potentialsprünge nicht gestört.

Die Netzwerkverbindung ist symmetrisch aufgebaut. Dadurch wird eine hohe Dämpfung der Störungen auf den Versorgungsleitungen erzielt, die über eine Auslöschung erreicht

- 15 wird.

Um eine gute Entkopplung gegenüber externen elektrischen und magnetischen Feldern zu erreichen, werden die beiden Leiter vorteilhafterweise verdrillt. Hierdurch verbessert sich die magnetische Kopplung der beiden Leiter untereinander, was dem

- 20 Signal/Rauschabstand der Datenübertragung zugute kommt.

Da der Laststrom der Energieversorgung gemeinsam über beide Leitungen der Netzwerkverbindung geführt wird, muß hierfür kein zusätzliches Kupfer verwendet werden. Der Gesamtquerschnitt beider Leiter muß nur so groß gewählt werden, wie der

- 25 Querschnitt eines Leiters einer ansonsten gesondert vorgesehenen Kabelverbindung für die Energieübertragung.

Für die Isolation zwischen den beiden Leitern ist eine dünne preiswerte Isolation zulässig, da einerseits nur die niedrigen Spannungen der Datenübertragung zu isolieren sind und da

- 30 andererseits selbst bei einem Versagen der Isolation nur die Kommunikation, nicht aber die Energieversorgung ausfällt.

Dazu kann beispielsweise, wie gemäß einer Ausgestaltung der Erfindung nach Anspruch 2 vorgesehen ist, nur einer der Leiter mit einer Isolierung versehen sein.

- Da die Isolierung relativ einfach ausgeführt werden kann, können als Isolierung
- 5 beispielsweise, wie gemäß weiteren Ausgestaltungen der Erfindung vorgesehen ist, eine Lackschicht, eine Kunststoffschicht oder ein Schlauch vorgesehen sein.

- Werden als Leiter Litzenbündel vorgesehen, so sind diese, wie gemäß einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung nach Anspruch 6 vorgesehen ist, vorteilhaft durch eine
- 10 Ummantelung eines der Litzenbündel oder durch eine Trennisolierung zwischen den beiden Litzenbündeln gegeneinander isoliert.

- Die erfindungsgemäße Netzwerkverbindung kann auch doppelt vorgesehen sein, wie gemäß Anspruch 7 vorgesehen. Es wird dann über jeweils einer der Netzverbindungen
- 15 jeweils ein Pol der Energieversorgung vorgenommen. Die Datenübertragung kann ggf. redundant über beide Netzwerkverbindungen erfolgen, so daß eine zusätzliche Erhöhung der Übertragungssicherheit erreicht wird.

- Um eine Kontaktierung der Netzwerkverbindung beispielsweise an einem
- 20 Netzwerkkoppler zu vereinfachen, kann vorteilhaft die Außenisolierung und der Verdrillung der Leiter gemäß Anspruch 8 ausgeführt sein.

- Die erfindungsgemäße Netzwerkverbindung ist besonders vorteilhaft in Fahrzeugen einsetzbar, bei denen ohnehin ein Pol einer Energieversorgung über das Chassis des
- 25 Fahrzeuges erfolgt. Es kann dann sowohl die Datenübertragung wie auch die Energieversorgung des anderen Pols über die erfindungsgemäße Netzwerkverbindung stattfinden. Es entfällt damit eine zusätzliche Kabelverbindung mit zwei Leitern für die Energieversorgung.
- 
- 30 Nachfolgend werden anhand der Zeichnung einige Ausführungsbeispiele näher erläutert.  
Es zeigen:

Fig. 1 ein Netzwerk mit mehreren Netzwerkteilnehmern, zwischen denen eine erfindungsgemäße Netzwerkverbindung vorgesehen ist,

Fig. 2 einen Querschnitt durch eine erste Ausführungsform einer erfindungsgemäßen

- 5 Netzwerkverbindung, bei der nur ein Leiter isoliert ist,

Fig. 3 einen Querschnitt durch eine zweite Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Netzwerkverbindung, bei der beide Leiter mit einer dünnen Lackschicht versehen sind und

- 10 Fig. 4 einen Querschnitt durch eine dritte Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Netzwerkverbindung, bei der die Leiter jeweils als Litzenbündel ausgeführt sind.

Fig. 1 zeigt eine erfindungsgemäße Netzwerkverbindung mit zwei Leitern 1 und 2. Die Netzwerkverbindung ist sternförmig ausgeführt und verbindet mehrere

- 15 Netzwerkteilnehmer 3, 4, 5 und 6 miteinander. Es ist ein weiterer Netzwerkteilnehmer 7 vorgesehen, der mit einem Pol einer Spannungsquelle  $U_B$  gekoppelt ist und der diesen Pol auf beide Leiter 1 und 2 der Netzwerkverbindung einkoppelt.

- Die Netzwerkteilnehmer 3, 4, 5 und 6 sind über Netzwerkkoppler 8 in der Lage, die durch  
20 sie benötigte Energie symmetrisch aus den beiden Leitern 1 und 2 der Netzwerkverbindung auszukoppeln. Ferner nehmen die Netzwerkteilnehmer 3, 4, 5 und 6 eine Datenübertragung über die beiden Leiter 1 und 2 der erfindungsgemäßen Netzwerkverbindung vor, welche über die Netzwerkkoppler ein- bzw. ausgekoppelt wird und welche so gestaltet ist, daß die Daten symmetrisch und differentiell über die beiden  
25 Leiter 1 und 2 übertragen werden.

Der andere Pol der Spannungsquelle  $U_B$  kann beispielsweise über das Chassis des Fahrzeugs übertragen werden, in dem die Netzwerkteilnehmer 3 bis 7 vorgesehen sind.

- 30 Das Übersichtsschaltbild gemäß Fig. 1 zeigt, daß durch erfindungsgemäße Netzwerkverbindung eine zusätzliche Kabelverbindung mit zwei Leitern zur Energieübertragung entfallen kann. Über die beiden Leiter 1 und 2 der

erfindungsgemäßen Netzwerkverbindung wird ein Pol der Energieversorgung vorgenommen, der andere über das Fahrzeugchassis.

- Infolge der spezifischen Auslegung der beiden Leiter 1 und 2 der erfindungsgemäßen
- 5 Netzwerkverbindung, auf die weiter unten noch einzugehen sein wird, sind diese Leiter 1 und 2 gleichzeitig auch für eine symmetrische differentielle Datenübertragung geeignet.

Dies wird vor allem dadurch erreicht, daß die beiden Leiter 1 und 2 symmetrisch ausgeführt sind und die Energieübertragung symmetrisch über beide Leiter stattfindet.

- 10 Damit wirken sich durch die Energieübertragung ausgelöste Störungen nicht auf die Datenübertragung aus, da durch die differentielle symmetrische Übertragung die Störungen bei der Auswertung der Datenübertragung sich gegenseitig aufheben.

- Die beiden Leiter 1 und 2 sind gegeneinander verdrillt, um eine gute Entkopplung
- 15 gegenüber externen elektrischen magnetischen Feldern zu erreichen. Ferner verbessert sich dadurch die magnetische Kopplung der beiden Leiter untereinander.

- Die Isolation der beiden Leiter gegeneinander kann relativ einfach und dünn ausfallen, da
- diese Isolation nur die relativ niedrigen Spannungen der Datenübertragung gegeneinander
- 20 isolieren muß. Da gemeinsam über beide Leiter ein Pol einer Energieversorgung übertragen wird, müssen für diese relativ hohen Ströme bzw. Spannungen die Isolationen zwischen den Leitern nicht ausgelegt sein.

- Fig. 2 zeigt einen Querschnitt durch ein erstes Ausführungsbeispiel 11 einer
- 25 erfindungsgemäßen Netzwerkverbindung mit zwei Leitern 1 und 2. Die beiden Leiter weisen gleichen Querschnitt auf und sind auch sonst elektrisch so ausgelegt, daß sie gleichen Widerstand aufweisen.

- In den Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 2 ist nur einer der Leiter, nämlich der Leiter 1, mit
- 30 einer dünnen Außenisolierung 13 versehen. Bei dieser Isolierung 13 kann es sich beispielsweise um einen Isolationsschlauch oder um eine Lackschicht handeln. Diese Isolation 13 muß nur so ausgelegt sein, daß sie hinreichend ist für die auf den beiden

Leitern 1 und 2 auftretenden gegensätzlichen Spannungen der Datenübertragung, die jedoch relativ gering sind.

Es ist ferner eine gemeinsame Außenisolierung 16 vorgesehen.

5

In in der Fig. 2 nicht dargestellter Weise sind die beiden Leiter 1 und 2 gegeneinander verdrillt.

Um ggf. auch optisch optimale Anschlußpunkte beispielsweise für Netzwerkkoppler oder  
10 ähnliches an der Netzwerkverbindung sichtbar zu machen, kann die Außenisolierung 16 vorteilhaft so ausgeführt sein, daß die Lage der beiden Leiter 1 und 2 in der Netzwerkverbindung sichtbar wird, daß also die Verdrillung von außen erkennbar ist. Ferner kann dazu vorteilhaft die Verdrillung der beiden Leiter in Abständen unterbrochen sein, um optimale Anschlußpunkte an die beiden Leiter 1 und 2 zu schaffen.

15

Der Querschnitt durch die erste Ausführungsform der erfindungsgemäßigen Netzwerkverbindung gemäß Fig. 2 zeigt, daß über eine tatsächlich relativ einfach aufgebaute Netzwerkverbindung sowohl eine Datenübertragung wie auch eine Übertragung eines Pols einer Spannungsquelle stattfinden kann, wobei sogar die Isolation  
20 der Leiter untereinander relativ einfach ausfallen kann.

Dies zeigt auch eine in Fig. 3 ebenfalls im Schnitt dargestellte zweite Ausführungsform einer erfindungsgemäßigen Netzwerkverbindung, welche ebenfalls zwei Leiter 1 und 2 aufweist. In den zweiten Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 3 sind jedoch beide Leiter 1 und  
25 2 mit jeweils einer dünnen Außenisolierung 21 und 22 versehen. Hierzu genügt

beispielsweise eine dünne Lackschicht, die relativ einfach aufzubringen ist. Grundsätzlich kann diese Isolation auch aus einer Kunststoffschicht bestehen. Auch können beispielsweise dünne Schläuche über eine oder beide Leiter 1 bzw. 2 geschoben seien.

30 Die gesamte Netzwerkverbindung ist von einer Außenisolierung 21 umgeben.

Fig. 4 zeigt ebenfalls im Schnitt eine Ausführungsform einer erfindungsgemäßigen

Netzwerkverbindung, bei der die beiden Leiter 1 und 2 durch Bündel einzelner Litzen 32 bzw. 33 gebildet sind.

- In der Fig. 4A sind die Litzen 32 bzw. 33 gegeneinander mittels einer Trennisolierung 34  
5 getrennt und elektrisch isoliert. Die gesamten Litzenbündel 32 und 33 sind in einer Isolierung 35 eingebettet, so daß sie sich nicht gegeneinander bewegen können und die Trennisolierung 34 eine sichere Isolierung der zu den beiden Leitern 1 bzw. 2 gehörenden Litzenbündel 32 bzw. 33 gewährleistet.
- 10 Fig. 4B zeigt eine Darstellung entsprechend Fig. 4A mit durch Litzenbündel 32 bzw. 33 gebildeten Leitern 1 bzw. 2. Hier ist jedoch nicht nur eine Trennisolierung 34 entsprechend gemäß Fig. 4A, sondern eine Ummantelung eines der Litzenbündel vorgesehen. In den Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 4B sind die Litzen 33 des zweiten Leiters 2 durch diese Ummantelung 36 vollständig nach außen isoliert. Auch hier sind  
15 beide Litzenbündel 32 und 33 in einer Außenisolierung 35 eingebettet.

Alle in den Figuren dargestellten Ausführungsbeispiele zeigen, daß die erfindungsgemäße Netzwerkverbindung relativ einfach aufgebaut sein kann, da nur eine einfache Isolierung zwischen den Leitern 1 und 2 erforderlich ist. Dennoch ist sie sowohl für eine Daten- wie  
20 auch für eine Energieübertragung geeignet.

## PATENTANSPRÜCHE

1. Netzwerkverbindung mit wenigstens zwei Leitern (1,2) zur elektrischen Verbindung von Netzwerkteilnehmern (3,4,5,6,7) in einem Netzwerk,  
5 dadurch gekennzeichnet,  
daß die Netzwerkverbindung symmetrisch aufgebaut ist und die beiden Leiter (1,2) gegeneinander verdrillt sind,  
daß die Leiter (1,2) in einem solchen Umfang gegeneinander isoliert (13;21,22;34;35) sind, daß sie für eine symmetrische differentielle Datenübertragung geeignet sind,  
10 daß die beiden Leiter (1,2) gleichen elektrischen Widerstand aufweisen und zusammen einen solchen Querschnitt aufweisen, der für eine Energieübertragung eines Pols einer Spannungsquelle an Netzwerkteilnehmer (3,4,5,6) über beide Leiter (1,2) ausgelegt ist.
2. Netzwerkverbindung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß in der  
15 Netzwerkverbindung nur einer Leiter (1;2) mit einer Isolierung (13;21) versehen ist.
3. Netzwerkverbindung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß in der Netzwerkverbindung nur einer der Leiter (1;2) mit einer als Isolierung dienenden Lacksschicht (21) versehen ist.  
20
4. Netzwerkverbindung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß in der Netzwerkverbindung nur einer der Leiter (1;2) mit einer als Isolierung dienenden Kunststoffschicht (13) versehen ist.
- 25 ~~5. Netzwerkverbindung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß in der Netzwerkverbindung nur einer der Leiter (1;2) mit einem als Isolierung dienenden Schlauch umgeben ist.~~
6. Netzwerkverbindung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß in der  
30 Netzwerkverbindung die Leiter (1,2) als Litzenbündel (32,33) ausgebildet sind und daß

diese Litzenbündel (32,33) mittels einer Trennisolierung (34) oder einer Ummantelung (36) eines der Litzenbündel (32;33) gegeneinander isoliert sind.

7. Netzwerkverbindung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß eine doppelte  
5 Ausführung der Netzwerkverbindung mit je zwei Leitern (1,2) vorgesehen ist und daß die beiden Netzwerkverbindungen gegeneinander verdrillt sind.
8. Netzwerkverbindung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Außenisolation (16;25;35) der Netzwerkverbindung so ausgeführt ist, daß die Lage der  
10 beiden Leiter (1,2) in der Netzwerkverbindung sichtbar ist und daß die Verdrillung der beiden Leiter (1,2) in Abständen unterbrochen ist.
9. Anwendung eines verdrillten Doppelkabels als Netzwerkverbindung in einem Netzwerk, in dem sowohl eine symmetrische differentielle Datenübertragung über die beiden  
15 Leitungen (1,2) wie auch eine Energieübertragung eines Pols einer Spannungsquelle über beide Leiter (1,2) der Netzwerkverbindung erfolgt.
10. Anwendung eines Kabels mit wenigstens zwei Leitern (1,2) zur elektrischen Verbindung von Netzwerkteilnehmern (3,4,5,6,7) in einem Netzwerk,  
20 wobei die Netzwerkverbindung symmetrisch aufgebaut ist und die beiden Leiter (1,2) gegeneinander verdrillt sind,  
wobei die Leiter (1,2) in einem solchen Umfang gegeneinander isoliert (13;21,22;34;35) sind, daß sie für eine symmetrische differentielle Datenübertragung geeignet sind,  
und wobei die beiden Leiter (1,2) gleichen elektrischen Widerstand aufweisen und  
25 zusammen einen solchen Querschnitt aufweisen, der für eine Energieübertragung eines Pols einer Spannungsquelle an Netzwerkteilnehmer (3,4,5,6) über beide Leiter (1,2) vornehmen kann.
11. Anwendung einer Netzwerkverbindung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, wobei der  
30 positive Pol über die Netzwerkverbindung auf die Netzwerkteilnehmer gekoppelt ist und

wobei der negative Pol der Spannungsquelle über das Fahrzeugchassis auf die Netzwerkteilnehmer gekoppelt ist.

5

BEST AVAILABLE COPY

---

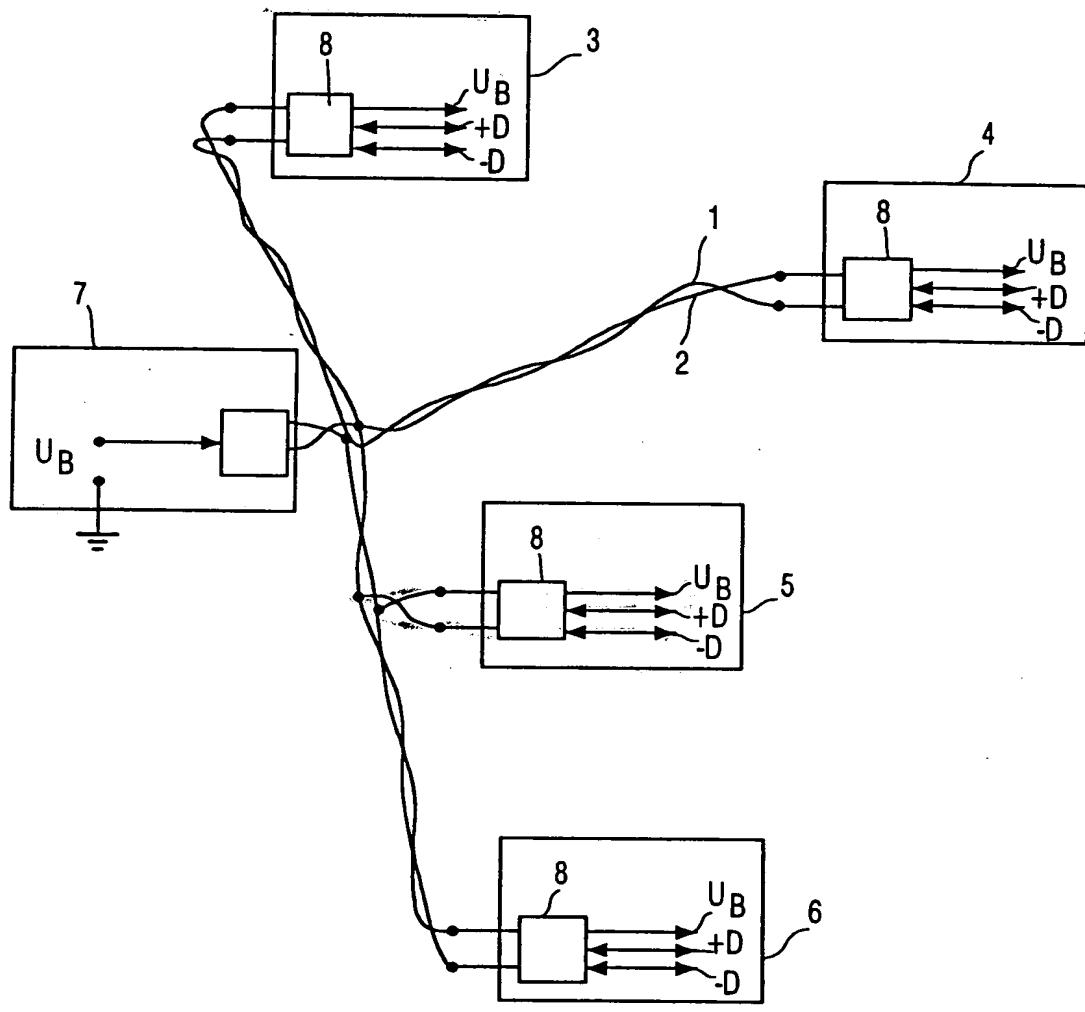


FIG. 1

2/3

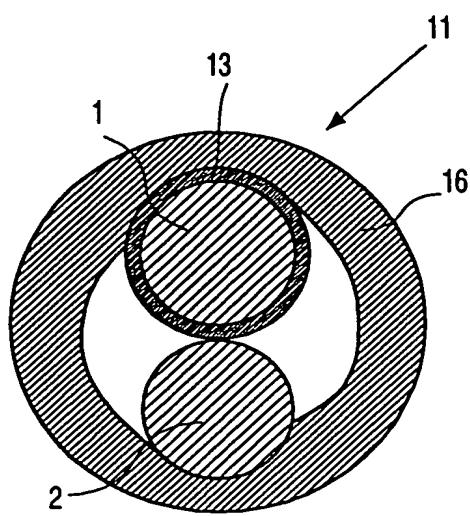


FIG. 2

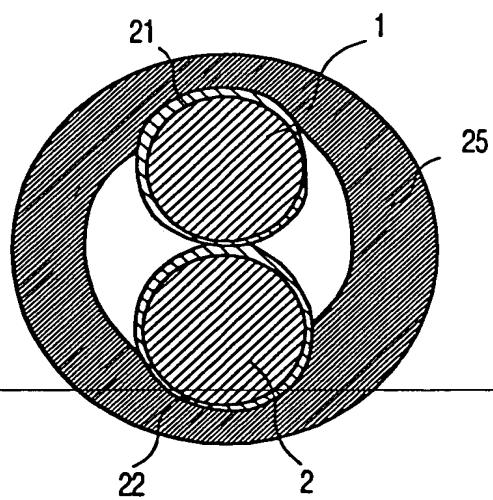


FIG. 3

3/3

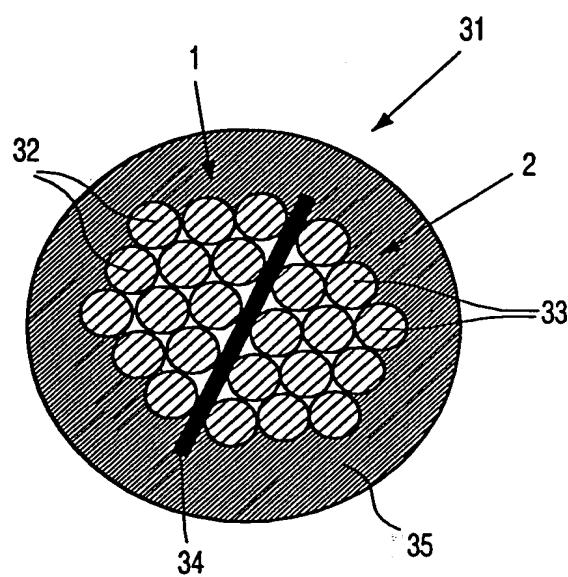


FIG. 4A

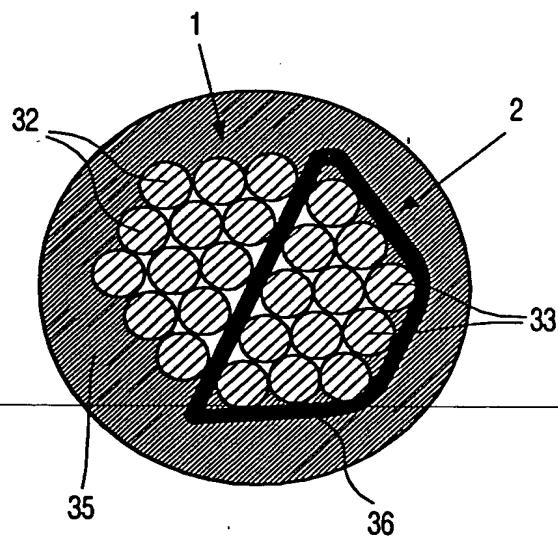


FIG. 4B